

**FICHA IDENTIFICATIVA****DATOS DE LA ASIGNATURA**

Código: 40142
Nombre: Neurobiología celular y molecular
Ciclo: Máster Universitario Oficial
Créditos ECTS: 12
Curso académico: 2025-26

TITULACIONES

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2074 - Máster Universitario en Neurociencias Básicas y Aplicadas	Facultat de Ciències Biològiques	1	Primer cuatrimestre

MATERIAS

Titulación	Materia	Carácter
2074 - Máster Universitario en Neurociencias Básicas y Aplicadas	Neurobiología celular y molecular	OBLIGATORIA

COORDINACIÓN

NACHER ROSELLO JUAN

CERVERA FERRI ANA PILAR

RESUMEN

El módulo Neurobiología Celular y Molecular es una materia obligatoria de primer cuatrimestre del Máster en Neurociencias Básicas y Aplicadas. El módulo se compone de 12 créditos ECTS y abarca una amplia serie de contenidos que incluyen el conocimiento sobre el desarrollo, la estructura y funcionamiento de las células nerviosas (neuronas y células gliales), el conocimiento de la compartimentalización celular en neuronas y comprensión de los procesos de tráfico intraneuronal y transmisión sináptica, así como la comprensión y manejo de los sistemas experimentales y métodos utilizados en la investigación en neurobiología celular y molecular. También se aborda el conocimiento de la electrofisiología neuronal y la plasticidad sináptica. Todo ello encaminado a la adquisición por parte del alumno/a de una visión integrada de la estructura y los diversos mecanismos implicados en la función de neuronas y células gliales.

CONOCIMIENTOS PREVIOS**RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS DE LA MISMA TITULACIÓN**

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.



OTROS TIPOS DE REQUISITOS

Sin requisitos previos.

COMPETENCIAS / RESULTADOS DE APRENDIZAJE

-

Adquirir destrezas en el manejo de las metodologías empleadas en las neurociencias y en el registro anotado de actividades, así como en el manejo de programas informáticos para la obtención y análisis de los datos y la exposición de los resultados

Adquisición de una visión integrada de los diversos mecanismos implicados en la función de neuronas y células gliales.

Comprender las aproximaciones experimentales y sus limitaciones, así como interpretar resultados científicos en neurociencias y saber elaborar y redactar informes que los describan

Comprensión y manejo de los sistemas experimentales y métodos utilizados en la investigación en neurobiología celular y molecular.

Conocer los principios éticos y legales de la investigación científica en neurociencias

Conocimiento de la compartimentalización celular en neuronas y comprensión de los procesos de tráfico intraneuronal y transmisión sináptica

Conocimiento de la electrofisiología neuronal y la plasticidad sináptica. Conocimiento de la fisiología de las células gliales.

Conocimiento de la estructura y funcionamiento de las células nerviosas (neuronas y células gliales).

Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo

Que los/las estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

Que los/las estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

Que los/las estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Saber aplicar el método científico a los estudios en neurociencias y poseer el espíritu crítico requerido para distinguir la información científica rigurosa de la pseudociencia



Saber comunicar el conocimiento sobre neurociencia y sus implicaciones a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades, usando la lengua propia y el inglés.

Saber trabajar de manera responsable y rigurosa en el laboratorio, considerando los aspectos de seguridad, manipulación y eliminación de residuos así como del correcto uso de los animales de experimentación y los principios éticos para la investigación en humanos.

Saber trabajar en equipos multidisciplinares y diseñar estrategias experimentales multidisciplinares en el ámbito de las neurociencias para la resolución de problemas biológicos complejos

Ser capaz de aplicar las técnicas de búsqueda, identificación, selección y recogida de información científica especializada, así como de los métodos que se han de tener en cuenta a la hora de examinar críticamente cualquier clase de fuentes y documentos científicos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

CLASES TEÓRICAS

Bases estructurales de la neurobiología

Tema 1. Estructura general de la neurona. Diversidad neuronal. Dendritas y espinas dendríticas. Axones. El soma neuronal, organización del núcleo, citoplasma y orgánulos.

Tema 2. Polaridad neuronal y compartimentalización. Componentes y ensamblaje del citoesqueleto neuronal. Flujo axónico. Tráfico y direccionamiento de proteínas.

Tema 3. Diversidad de sinapsis. Sinapsis eléctricas. Estructura de la sinapsis química. Liberación y recaptación de neurotransmisores. Ciclo vesicular. Mecanismos moleculares de la liberación vesicular.

Tema 4. Las células gliales. Astroglía y barrera hematoencefálica. Epéndimo y plexos coroideos. Oligodendroglía, células de Schwann y mielinización. Microglía. Bases de la Neurohistología. Organización básica del SNC y SNP.

Excitabilidad neuronal, plasticidad sináptica, neuroquímica y neurofarmacología

Tema 5. Propiedades de la membrana excitable. Potencial de membrana y potencial de acción: Modelo de Hodgking y Huxley, diversidad funcional de las conductancias iónicas. Canales iónicos sensibles a voltaje.

Tema 6. Transmisión sináptica: Mecanismos presinápticos y postsinápticos. Potencial postsináptico. Plasticidad sináptica: Modelo de Hebb y mecanismos moleculares. Modulación de receptores. Integración sináptica.

Tema 7. Neurotransmisores y hormonas. Fármacos agonistas y antagonistas: mecanismos de acción sobre receptores, enzimas de síntesis, degradación y recaptación

Desarrollo del sistema nervioso



Tema 8. Aspectos moleculares del desarrollo del tubo neural y la morfogénesis del sistema nervioso en vertebrados: Sistema nervioso central (SNC) y periférico (SNP).

Tema 9. Neurogénesis y gliogénesis. Generación de la diversidad neuronal. Regulación génica del proceso neurogénico.

Tema 10. Migración neural y posicionamiento: migraciones radiales y tangenciales. Mecanismos celulares y moleculares de la migración neuronal.

Tema 11. Generación de los circuitos neuronales. Crecimiento axónico y mecanismos de orientación. Sinaptogénesis.

Tema 12. Trofismo y muerte neuronal durante el desarrollo. Factores neurotróficos. Hipótesis neurotrófica.

Neurobiología molecular

Tema 13. Cultivos primarios de neuronas y líneas celulares del sistema nervioso.

Tema 14. Introducción a la regulación génica. Regulación génica y diversidad celular en el sistema nervioso. Regulación de la plasticidad sináptica al nivel transcripcional y traduccional.

Tema 15. Herramientas moleculares y detección *in vivo* de neuronas y procesos neuronales. Técnicas de "imaging" y marcaje con proteínas fluorescentes: GFP y relativas. Visualización de síntesis y ensamblaje de neuroreceptores.

CLASES PRÁCTICAS

Las prácticas buscan complementar los conocimientos adquiridos en teoría. Las prácticas se dividen en dos bloques:

1. Estudio del efecto de diversos tratamientos/patologías en modelos animales. Estudio del proceso de neurogénesis.

Se analizan las alteraciones celulares observables y se realizan tinciones para ponerlas de manifiesto. Se pone especial interés en las tinciones relacionadas con la proliferación y maduración cerebral así como en el reconocimiento de regiones cerebrales (hipocampo, neocortex, cerebelo, médula espinal). En esta parte se utilizarán:

a. Tinciones básicas en el sistema nervioso adulto: tinciones de Nissl, tinciones histoquímicas (Timm/diaforasas).

b. Tinciones de Golgi

c. Tinciones inmunohistoquímicas (proliferación, maduración, plasticidad estructural, tipos celulares del cerebro, subpoblaciones de neuronas inhibitorias).

2. Análisis de registros electrofisiológicos: potenciales de campo

En todas las sesiones de prácticas, el profesor/a explicará una serie de conceptos, herramientas en la primera parte de la sesión (unos 15-30 minutos), dejando el resto del tiempo hasta las 3 horas para la práctica por parte del estudiantado y resolviendo cualquier duda que se plantee.

TUTORÍAS GRUPALES



Se realizarán tutorías grupales al inicio del curso, que introducirán los conceptos básicos de biología molecular y estructura de la célula necesarios para seguir el desarrollo del resto de la asignatura.

VOLUMEN DE TRABAJO (HORAS)

ACTIVIDADES PRESENCIALES

Actividad	Horas
Tutorías	15,00
Teoría	43,00
Seminario	1,00
Otras actividades	4,00
Laboratorio	14,50
Total horas	77,50

ACTIVIDADES NO PRESENCIALES

Actividad	Horas
Asistencia a otras actividades	0,00
Elaboración de trabajos individuales o en grupo	0,00
Estudio y trabajo autónomo	209,50
Preparación de clases	13,00
Preparación de actividades de evaluación	0,00
Resolución de casos prácticos	0,00
Total horas	222,50

METODOLOGÍA DOCENTE

Las metodologías utilizadas incluirán:

Lección magistral con participación activa mediante la discusión de los aspectos más complejos y la resolución de dudas y preguntas

Prácticas en laboratorio con manejo de muestras, resolución de problemas, supuestos prácticos, elaboración de informes de prácticas, etc.

Discusión, reflexión y preparación de informes sobre tareas prácticas

EVALUACIÓN

La evaluación del aprendizaje de los conocimientos y habilidades logrados por los alumnos tendrá en cuenta todas las facetas del mismo. Además, al objeto de dar una calificación numérica del grado de conocimientos y habilidades logrados por el alumno, se llevarán a cabo pruebas de evaluación relativas a las diferentes actividades de aprendizaje desarrolladas, a saber:



Evaluación de los conocimientos de teoría (65%)

Se hará una evaluación de los conceptos trabajados en las sesiones teóricas que incluirá la realización de un examen al final del cuatrimestre. La prueba se puntuará sobre 10 y se superará con un 5.

Evaluación de los conocimientos y habilidades prácticos (20%)

La evaluación incluirá un examen al final del cuatrimestre. La prueba se puntuará sobre 10 y se superará con un 5.

Evaluación del aprovechamiento de las tutorías (15%)

Se hará una evaluación de los conceptos trabajados en las sesiones tutorizadas iniciales mediante la realización de un examen al final de las sesiones. La prueba se puntuará sobre 10 y se superará con un 5. En cualquier caso, será necesario superar esta parte para poder aprobar la materia.

Importante:

La copia o plagio manifiesto de cualquier tarea que forme parte de la evaluación supondrá la imposibilidad de superar la asignatura, sometiéndose seguidamente a los procedimientos disciplinarios oportunos. Téngase en cuenta que, de acuerdo con el artículo 13. d) del Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010, de 30 de diciembre), es deber de un estudiante abstenerse en la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad. Ante prácticas fraudulentas se procederá según lo determinado por el Protocolo de actuación ante prácticas fraudulentas en la Universitat de València (ACGUV 123/2020): <https://www.uv.es/sgeneral/Protocols/C83sp.pdf>

BIBLIOGRAFÍA

Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TH. 2001. Principios de Neurociencia. McGraw-Hill Interamericana de España. 5ª Edición en inglés por la misma editorial en 2023.

Purves D, Augustine, Fitzpatrick, Hall, LaMantia, McNamara, White. 2016. Neurociencia. 5ª edición. Editorial Médica Panamericana. Séptima edición en inglés de 2023, de Oxford Univ Press.

Squire LR, Berg D, Bloom FE, du Lac S, Ghosh A, Spitzer NC. 2013. Fundamental Neuroscience, 4ª edición. Academic Press.

Nestler EJ, Hyman SE, Holtzman DM, Malenka RC. 2017. Neurofarmacología molecular. Fundamentos de neurociencia clínica, 3e. McGraw Hill.

Cardinali DP. 2007. Neurociencia Aplicada: Sus fundamentos. Ed. Panamericana, Buenos Aires y Madrid.



Martin JH. 1998. Neuroanatomía (segunda edición). Prentice-Hall. Madrid. ¿ Paxinos G (Ed). The Rat Nervous System (cuarta edición). Academic Press. ISBN: 978-0-12-547638-6.

Byrne JH y Roberts JL. From Molecules to Networks; An Introduction to Cellular and Molecular Neuroscience (segunda edición). Academic Press.

Sanes DH, Reh TA y Harris WA. Development of the Nervous System (segunda edición) . Academic Press.

Lynne Bianchi. Developmental Neurobiology. 2017 Primera edición. Garland Science.

Johnston D y Miao- Sin Wu S. 1995. Foundations of Cellular Neurophysiology. ¿ Hille B. 2001. Ion Channels of Excitable Membranes (tercera edición).